



**PENGARUH KEBOCORAN *HYDRAULIC CYLINDER*
UNIT TERHADAP *MECHANICAL HYDRAULIC SYSTEM*
LAYOUT MAIN ENGINE DI MT.SERUI**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**JEVRI SANJAYA PUTRA PERDANA S
NIT. 52155802 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**ADANYA KEBOCORAN *HYDRAULIC CONTROL UNIT* BERPENGARUH
TERHADAP *MECHANICAL HYDRAULIC SYSTEM LAYOUT MAIN*
ENGINE DI MT.SERUI
DISUSUN OLEH :**

JEVRI SANJAYA PUTRA PERDANA S
NIT. 52155802. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 17 Februari 2020

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi Penelitian dan Penulisan

H. RAHYONO, SP.1, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001

H. MOH ZAENAL ARIFIN, S.ST, M.M
Penata Muda Tk.1 (III/b)
NIP. 19760309 201012 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Kebocoran *Hydraulic Cylinder Unit* Terhadap Ruang Sistem Hidrolik Mekanik Mesin Induk Di MT.Serui” karya,

Nama : Jevri Sanjaya Putra Perdana S

NIT : 52155802 T

Program Studi : Teknika


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ...~~Rabu~~..., tanggal 26 - 02 - 2020.....


Semarang, 26 - 02 - 2020.....


Penguji I

Penguji II

Penguji III


AHMAD WAHYUDIONO, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19560124 198703 1 002


H. RAHYONO, SP.I, MM M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001


IRMA SHINTA D, SS, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19730713 199803 2 003

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JEVRI SANJAYA PUTRA PERDANA S

NIT : 52155802. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Adanya Kebocoran *Hydraulic Control Unit* Berpengaruh Terhadap *Mechanical Hydraulic System Layout Main Engine* Di MT.Serui” Adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan dari skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab atas judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana skripsi saya terbukti merupakan jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia untuk menerima sanksi.

Semarang, 2020
Yang menyatakan,



JEVRI SANJAYA PUTRA PERDANA S
NIT. 52155802. T

MOTTO

- ❖ Tidak ada ujian bagi umat manusia, yang ada hanyalah waktu untuk tetap bertahan dalam kondisi sulit dan bersyukur dalam kondisi bahagia

PERSEMBAHAN

1. Bapak A. Rahman & Ibu Santi
2. Ricky Tongam (Abangku)
3. Teman-temanku



PRAKATA

Segala puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

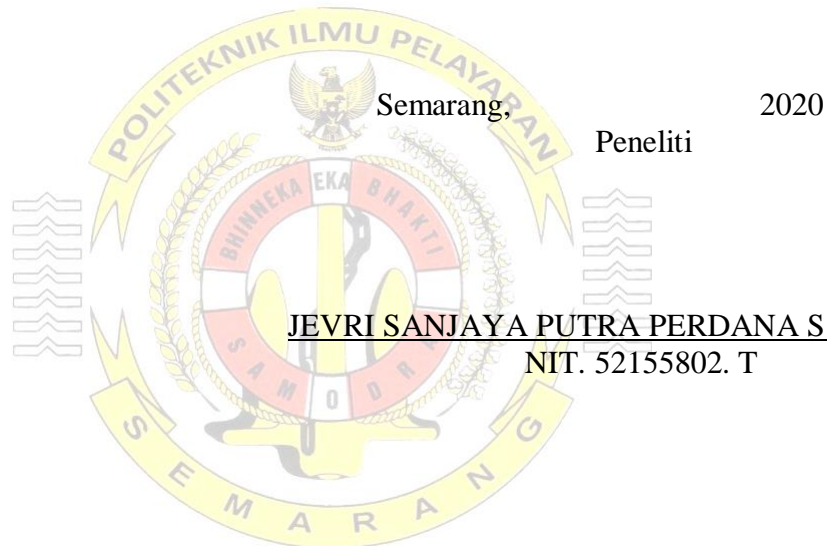
Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E, selaku Ketua program studi Teknika
3. Bapak H. Rahyono, SP.1, M.M, M.Mar.E, Selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang dengan sabar memberi bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak H. Moh Zaenal Arifin, S.ST, M.M selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi yang telah sabar memberi bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Seluruh Perwira maupun awak kapal MT. SERUI yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada PT. Pertamina *Shipping* yang telah menerima saya sebagai cadet dan

mengijinkan untuk belajar, terimakasih untuk kesempatan dan ilmunya.

8. Kepada seluruh keluarga besar Kasta Sumatera, terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini, tetep semangat,kompak dan sukses selalu.

Peneliti menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran pada khususnya.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAKSI	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Batasan masalah.....	4
D. Tujuan dan kegunaan Penelitian.....	4
E. Manfaat penelitian.....	5
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	8

	B.	Kerangka Pikir Penelitian.....	16
BAB III		METODOLOGI PENELITIAN	
	A.	Waktu Dan Tempat penelitian.....	17
	B.	Populasi dan Teknik <i>sampling</i>	19
	C.	Sumber Data.....	20
	D.	Metode Pengumpulan Data.....	21
	E.	Teknik Analisis Data.....	23
BAB IV		HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A.	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	31
	B.	Analisis Masalah.....	35
	C.	Pembahasan Masalah.....	49
BAB V		PENUTUP	
	A.	Kesimpulan.....	78
	B.	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA			
LAMPIRAN			
DAFTAR RIWAYAT HIDUP			

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 <i>Mechanical hydraulic system</i> HCU.....	9
2. Gambar 2.2 <i>Hydraulic power supply</i>	11
3. Gambar 2.3 HCU pada <i>main engine</i>	13
4. Gambar 2.4 Diagram kerangka pikir.....	16
5. Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	18
6. Gambar 3.2 Diagram sebab akibat.....	28
7. Gambar 4.1 Kapal Mt. Serui.....	31
8. Gambar 4.2 Main Engine STX MAN B&W.....	32
9. Gambar 4.3 Sistem HCU pada ME Engine.....	33
10. Gambar 4.4 HCU pada Main engine.....	34
11. Gambar 4.5 Kerusakan perubahan bentuk <i>O-ring</i>	41
12. Gambar 4.6 Putusnya <i>O-ring seal</i>	42
13. Gambar 4.7 Kerusakan Fitting hidrolik.....	42
14. Gambar 4.8 Kerusakan Pipa distribusi.....	43
15. Gambar 4.9 Diagram sebab akibat.....	43
16. Gambar 4.10 <i>O-ring</i> dan sealing ring.....	50
17. Gambar 4.11 O-ring antara distribution block dan return standpipe.....	51
18. Gambar 4.12 Bentuk o-ring seal.....	52
19. Gambar 4.13 Spesifikasi o-ring.....	53
20. Gambar 4.14 Gambar fitting dan coupling.....	55
21. Gambar 4.15 Gambar fitting atau coupling.....	56
22. Gambar 4.16 Gambar fitting atau coupling.....	57

23. Gambar 4.17 Gambar fitting atau coupling.....	68
24. Gambar 4.18 Gambar pipa distribusi.....	60
25. Gambar 4.19 <i>Hose hydraulic</i>	73



DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Informan Penelitian.....	20
2. Tabel 4.2 Sebab akibat.....	45



INTISARI

Jevri Sanjaya Putra Perdana S, NIT. 52155802.T, 2020 “Pengaruh Kebocoran *Hydraulic Cylinder Unit* Terhadap Ruang Sistem Hidrolik Mekanik Mesin Induk Di MT.Serui “, Program Diploma IV, Teknik, Politeknik Imu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : H,Rahyono, M.M,M.Mar.E dan Pembimbing II: Moh Zaenal Arifin, S.ST, M.M

Hydraulic Control Unit merupakan alat untuk mengontrol injeksi bahan bakar dalam mengendalikan penggunaan bahan bakar yang diinjeksikan serta besarnya udara ke dalam ruang bakar sehingga penggunaan bahan bakar lebih efisien. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah 1)Apakah rusaknya *O-ring* membuat destruktur dan defreksi pada bentuk *O-ring* sehingga menyebabkan kebocoran pada celah sambungan pipa?, 2)Apakah keretakan pada *fitting* hidrolik dikarenakan getaran yang berlebihan dan tekanan yang tinggi menekan badan *fitting* menyebabkan kerusakan pada ulir *fitting* dan terjadi kebocoran? dan 3)Apakah retaknya pipa distribusi diantara *fitting* hidrolik dan badan pipa distribusi sehingga menimbulkan kebocoran?. Analisis data yang digunakan adalah analisis data *fishbone* dan Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah Observasi, Dokumentasi dan Wawancara untuk memperkuat dalam analisis data dan pembahasan.

Hasil penelitian faktor penyebab kebocoran *hydraulic control unit* pada mesin induk adalah 1)Kelalaian masinis dan kurangnya perhatian khusus, 2)Jadwal perawatan atau penggantian yang tidak terencana, 3)Rusaknya *O-ring* membuat destruktur dan defreksi pada bentuk *O-ring* sehingga menyebabkan kebocoran pada celah sambungan pipa, 4)Keretakan pada fitting hidrolik dikarenakan getaran yang berlebihan dan tekanan yang tinggi menekan badan fitting menyebabkan kerusakan pada ulir fitting dan terjadi kebocoran, 5)Retaknya pipa distribusi diantara *fitting* hidrolik dan badan pipa distribusi sehingga menimbulkan kebocoran, 6)Getaran yang berlebihan dari mesin.

Faktor-faktor penyebab kebocoran *hydraulic control unit* dari rusaknya *O-ring*, keretakan dan kerusakan fitting hidrolik, dan keretakan pipa distribusi. Upaya yang perlu dilakukan adalah pengecekan dan perawatan pada komponen-komponennya dan harus dilakukan penggantian sesuai dengan spesifikasi pada manual book apabila sudah mengalami kerusakan, perbaikan kebocoran dan penggantian pipa distribusi yang berbahan logam dengan pipa selang hidrolik yang berbahan karet sehingga dapat lebih fleksibel dalam meredam getaran sehingga dapat meminimalisir terjadinya kebocoran.

Kata Kunci : Kebocoran *Hydraulic Cylinder Unit*, *Fishbone*.

ABSTRACT

Jevri Sanjaya Putra Perdana S, NIT. 52155802.T, 2020 “Effect of Hydraulic Cylinder Unit Leaks Against Mechanical Engine Hydraulic System Room In MT. Serui”, Thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Advisor I: H. Rahyono,SP.1,M.M,M.Mar.E, Advisor II: Moh Zaenal Arifin, S.ST, M.M.

Hydraulic Control Unit is a tool to control fuel injection in controlling the use of injected fuel and the amount of air into the combustion chamber so that the use of fuel is more efficient. The formulation of the problem in this study are 1) Does the O-ring damage make the O-ring shape and damage the structure and cause leakage in the pipe connection gap? 2) Is the crack in the hydraulic fitting due to excessive vibration and high pressure pressing the fitting body causing damage to the threaded fittings and leakage? and 3) Does the distribution pipe crack between the hydraulic fitting and distribution pipe body causing leakage ?.

Analysis of the data used is the analysis of fishbone data and the method of data collection by the author is Observation, Documentation and Interview to strengthen the data analysis and discussion.

The results of this study are the factors causing the leakage of the hydraulic control unit on the main engine are 1) Engineer's negligence and lack of special attention, 2) Schedule of maintenance or unplanned replacement, 3) damage to the O-ring makes damage and deflection in the shape of the O-ring, causing leakage in the pipe connection gap, 4) cracks in the hydraulic fittings due to excessive vibration and high pressure pressing the fitting body causing damage to the screw thread and leakage, 5) cracking of the distribution pipe between the hydraulic fitting and the distribution pipe body causing leakage, 6) Excessive vibration from the engine.

To avoid the factors that cause leakage of the hydraulic control unit from O-ring damage, cracks and damage to hydraulic fittings, and distribution pipe cracks. Then it is necessary to check and care on its components and must be replaced according to the specifications in the manual book if it has been damaged, repair leaks and replacement of metal-made distribution pipes with hydraulic hose made from rubber so that it can be more flexible in reducing vibration so that it can minimize the occurrence of leakage.

Keywords: Leakage, Hydraulic Cylinder Unit, *Fishbone*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	Ship Particular
Lampiran	02	Crew List
Lampiran	03	Engine Particular
Lampiran	04	Hasil Wawancara
Lampiran	05	Foto-foto <i>Hydraulic control unit</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Transportasi sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan ekonomi baik di darat, laut dan udara. Pada era globalisasi kebutuhan ekonomi dunia semakin berkembang. Kapal laut menjadi salah satu sarana penting dalam menunjang peningkatan kebutuhan ekonomi karena berguna untuk membawa komoditas dalam jumlah yang besar dengan mobilitas yang tinggi. Daya jelajah yang sangat luas menjadikan kapal laut sebagai jembatan penghubung antar pulau, antar negara hingga antar benua.

Dalam menunjang kegiatan operasionalnya, peranan kapal laut tidak terlepas hubungannya dengan keberadaan mesin induk sebagai pesawat penggerak utama di atas kapal dibantu oleh pesawat-pesawat atau mesin bantu lainnya yang saling berkaitan dan merupakan kelengkapan dalam kelancaran pengoperasian kapal. Pengoptimalan dan pembaharuan teknologi terus dilakukan untuk mencapai aspek keselamatan, efektifitas, dan ramah lingkungan.

Ketika sebuah kapal sedang dibangun di galangan kapal, mesin paling penting yang akan dipilih adalah mesin penggerak utama. Baik mesin 2 langkah dan 4 langkah secara luas tersedia di pasar, tetapi untuk kapal niaga berukuran besar di lautan, dengan berbagai macam produsen dan konstruksi yang bervariasi mesin 2 langkah lebih sering digunakan sebagai mesin utama karena memiliki efisiensi yang jauh lebih baik.

Mesin induk yang digunakan pada saat taruna menjalani praktek laut adalah motor diesel 2 langkah STX-MAN B&W 6G50ME-B9.3 yang merupakan pengembangan dari seri sebelumnya. Pengembangan yang dimaksud adalah pembaruan control mesin induk dari mekanik menjadi elektrik. Salah satu komponen yang terdapat pada motor induk penggerak utama tersebut adalah *Hydraulic Cylinder Unit* yang merupakan alat untuk mengontrol injeksi bahan bakar untuk mengendalikan penggunaan bahan bakar yang diinjeksikan serta besarnya udara ke dalam ruang bakar sehingga penggunaan bahan bakar lebih efisien.

Pada saat kapal berlayar menuju balikpapan terjadi kebocoran pada *Hydraulic Cylinder Unit* mesin induk kebocoran ini disebabkan retaknya pipa distribusi, fitting hidrolis, dan rusaknya *O-ring* hal ini di karenakan getaran yang berlebihan dan tekanan yang tinggi menekan pipa distribusi sehingga pipa distribusi dan fitting hidrolis mengalami keretakan juga kerusakan ulir. Kebocoran ini apabila di biarkan terus menerus akan menyebabkan perubahan tekanan sehingga mempengaruhi efisiensi pengabutan bahan bakar. Dari sisi ekonomi kebocoran yang tidak segera ditangani akan mengakibatkan pembengkakan biaya operasional kapal.

Adapun maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui penyebab kebocoran pada *Hydraulic Cylinder Unit* untuk meningkatkan efektifitas pembakaran di dalam mesin induk. Hal ini banyak mengambil dari

pengalaman yang didapatkan ketika melaksanakan praktek laut di kapal MT. Serui, selain itu melalui observasi langsung dengan studi literatur dimana ditemui banyak hal yang perlu diperhatikan secara lebih detail dan perlu dilakukan adanya kajian mengenai kebocoran *Hydraulic Cylinder Unit* yang selama ini terjadi. Karena pengaruh kebocoran *Hydraulic Cylinder Unit* akan mempengaruhi kinerja motor induk maka penulis mengambil judul :

“Pengaruh Kebocoran *Hydraulic Cylinder Unit* Terhadap *Mechanical Hydraulic System Layout Main Engine* Di MT.Serui”

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi penulis adalah sebagai berikut :

1. Apakah rusaknya *O-ring* membuat destruktur dan defreksi pada bentuk *O-ring* sehingga menyebabkan kebocoran pada celah sambungan pipa ?
2. Apakah keretakan pada *fitting* hidrolik dikarenakan getaran yang berlebihan dan tekanan yang tinggi menekan badan *fitting* menyebabkan kerusakan pada ulir *fitting* dan terjadi kebocoran ?
3. Apakah retaknya pipa distribusi diantara *fitting* hidrolik dan badan pipa distribusi sehingga menimbulkan kebocoran ?

1.3 Tujuan Penelitian

Sebagai laporan terapan penelitian yang disusun menjadi skripsi, tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program D-IV.

Tujuan kegunaan penelitian ini penulis akan jabarkan sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui apa saja yang menyebabkan kebocoran pada *Hydraulic Cylinder Unit* main Engine di MT. Serui.
- b. Untuk mengetahui bagaimana usaha yang harus dilakukan untuk mengatasi kebocoran yang terjadi

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

1. Manajemen Perusahaan

Bagi manajemen perusahaan kiranya dapat dijadikan sebagai masukan dalam menerapkan tindakan perawatan maupun perbaikan yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi di kapal dengan latar belakang masalah yang sama.

2. Awak kapal

Bagi awak kapal, penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan untuk melakukan perawatan maupun perbaikan pada *Hydraulic Cylinder Unit Main Engine* sesuai dengan *manual book* serta mengetahui faktor dan upaya dalam mengatasi masalah yang muncul pada mesin *Hydraulic Cylinder Unit Main Engine*.

3. Akademi

Menambah pengetahuan dasar dan wawasan bagi taruna yang akan melaksanakan praktek laut sehingga dengan adanya gambaran salah satu permasalahan dari bagian permesinan mereka akan lebih siap. Selain itu dapat juga menambah pustaka di perpustakaan lokal.

4. Penulis

Adapun dalam penulisan skripsi ini mempunyai kegunaan akademis, yaitu sebagai salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran di bidang teknika.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan skripsi ini akan diuraikan secara singkat dari masing-masing bab untuk dapat memberikan suatu gambaran isi dari skripsi, yang secara keseluruhan berisi:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis membahas tentang Pendahuluan yang berisi tentang Latar Belakang, Perumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini penulis membahas tentang Landasan Teori, yang berisi tentang Tinjauan Pustaka, Kerangka Pikir Penelitian, Definisi Operasional, Hipotesis.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini penulis membahas tentang Metodologi Penelitian yang dipakai. Berisi tentang Jenis / Tempat Penelitian, Populasi, Teknik Sampling, Data Yang Diperlukan, Metode Pengumpulan Data, Teknik Analisa Data.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini penulis menyajikan tentang Hasil Penelitian dan

Analisa Data berisi tentang Gambaran Umum Obyek Yang Diteliti, Analisis Hasil Penelitian.

BAB V : PENUTUP

Bab penutup ini berisi tentang Kesimpulan dan Saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan bagian dari proposal penelitian dan sering kali menjadi sebuah bab tersendiri dalam tesis atau disertasi. Secara umum, tujuan dari tinjauan pustaka adalah untuk menganalisis secara kritis bagian dari sebuah artikel jurnal melalui proses meringkas, mengklasifikasi dan membandingkan dengan penelitian sebelumnya. Tujuan utama tinjauan pustaka adalah untuk mengorganisasikan penemuan-penemuan peneliti yang pernah dilakukan. Hal ini penting karena pembaca akan dapat memahami mengapa masalah atau tema diangkat dalam penelitiannya. Di samping itu, kajian pustaka juga bermaksud untuk menunjukkan bagaimana masalah tersebut dapat dikaitkan dengan hasil penelitian dengan pengetahuan yang lebih luas

Menurut Prastowo (2012:81) kegiatan ini (Penyusunan tinjauan pustaka) bertujuan mengumpulkan data dan informasi ilmiah, berupa teori-teori, metode, atau pendekatan yang pernah berkembang dan telah didokumentasikan dalam bentuk buku, jurnal, naskah, catatan, rekaman sejarah, dokumen-dokumen, dan lain-lain yang terdapat di perpustakaan. Kajian ini dilakukan dengan tujuan menghindarkan terjadinya pengulangan, peniruan, plagiat, termasuk suaplagiat. Dasar pertimbangan perlu disusunnya kajian pustaka dalam suatu rancangan penelitian.

Tinjauan pustaka menurut Budianto (2011:80), memiliki tiga pengertian yang berbeda.

- 1) Kajian pustaka adalah seluruh bahan bacaan yang mungkin pernah dibaca dan dianalisis, baik yang sudah dipublikasikan maupun sebagai koleksi pribadi.
- 2) Kajian pustaka sering dikaitkan dengan kerangka teori atau landasan teori, yaitu teori-teori yang digunakan untuk menganalisis objek penelitian. Oleh sebab itu, sebagian peneliti menggabungkan kajian pustaka dengan kerangka teori.

- 3) Kajian pustaka adalah bahan-bahan bacaan yang secara khusus berkaitan dengan objek penelitian yang sedang dikaji.

Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya. Fluida hidrolik adalah salah satu unsur yang penting dalam peralatan hidrolik. Fluida hidrolik merupakan suatu bahan yang mengantarkan energi dalam peralatan hidrolik dan melumasi setiap peralatan serta sebagai media penghilang kalor yang timbul akibat tekanan yang ditingkatkan dan meredam getaran atau suara

Menurut Dhimas (2010:16) Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat inkompresibel. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

2.1.1 *Mechanical hydraulic system layout*

Mechanical hydraulic system layout atau letak sistem mekanik

hidrolik merupakan serangkaian sistem mekanik hidrolik yang mengatur sistem hidrolik pada mesin induk dengan serangkaian komponen-komponen pendukung kerja sistem hidrolik, komponen-komponen yang mencakup pada sistem mekanik hidrolik ini yaitu :

- 1). *Hydraulic power unit*
- 2). *Filter hydraulic*
- 3). *Engine driven hydraulic pump*

4). *Hydraulic cylinder unit*

5). *Distribution block*

6). *Fuel system*

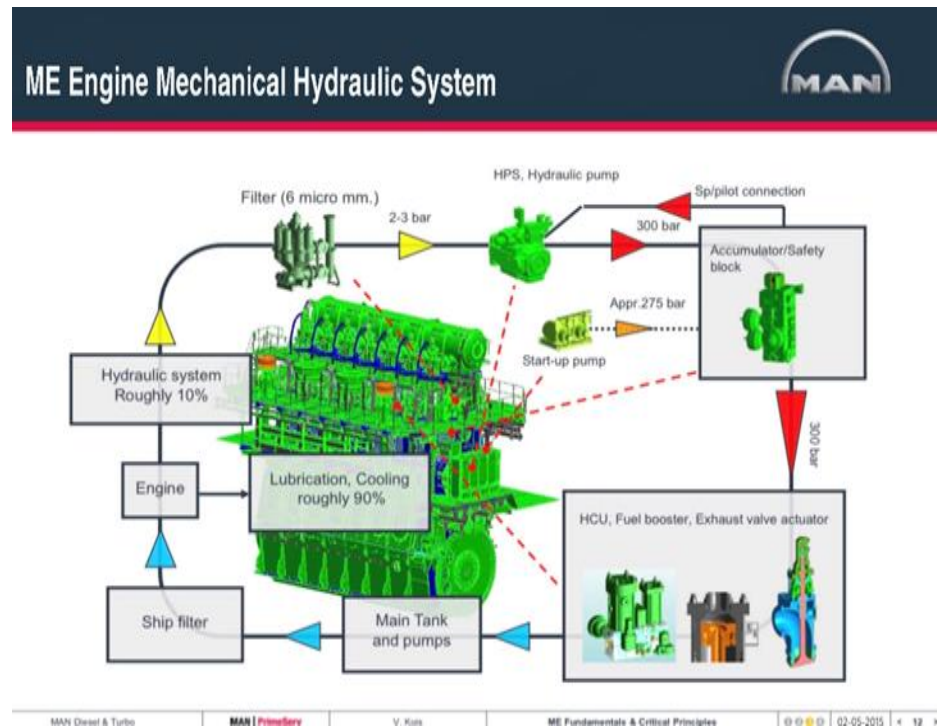
7). *Throttle Valve on the Fuel Oil Pressure Booster*

Konsep mesin sistem hidrolik mekanik adalah terutama menyangkut penggunaan sistem hidrolik mekanis untuk aktuasi pompa injeksi bahan bakar, yang dikendalikan secara elektronik oleh sistem kontrol berbasis komputer. Pengenalan injeksi hidrolik membutuhkan satu daya hidrolik, yang dirancang dengan semua fungsi yang diperlukan.

Konsep mesin ME-B terdiri dari sistem mekanis hidrolik untuk aktivasi injeksi bahan bakar. Aktuator dikendalikan secara elektronik oleh sejumlah unit kontrol yang membentuk Sistem Kontrol mesin induk lengkap. *Booster* tekanan bahan bakar terdiri dari pendorong sederhana yang ditenagai oleh *piston* hidrolik yang diaktifkan oleh tekanan oli. Tekanan oli dikendalikan oleh katup proporsional yang dikontrol secara elektronik. Katup buang diaktifkan oleh *camshaft* ringan, digerakkan oleh penggerak rantai yang ditempatkan di ujung belakang mesin.

Waktu penutupan katup buang dikontrol secara elektronik untuk konsumsi bahan bakar yang lebih rendah pada beban rendah. Dalam sistem hidrolik, oli pelumas normal digunakan sebagai media. Ini disaring dan diberi tekanan oleh unit daya hidrolik yang digerakkan secara elektrik yang dipasang pada mesin. Dengan kontrol elektronik dari katup di atas sesuai dengan posisi poros engkol sesaat yang diukur, Sistem kontrol mesin

sepenuhnya mengontrol proses pembakaran.gambar sistem *mechanical hydraulic system* sebagai berikut.



Gambar 2.1 *Mechanical hydraulic system HCU*
Sumber : STX MAN B&W *main engine manual instruction* (2015)

Dengan mengacu pada gambar, Tata letak dijelaskan sebagai berikut.

Oli pelumas sistem utama digunakan sebagai media hidrolik. Oli disaring oleh unit *Filter* ke kemurnian yang tepat untuk digunakan dalam sistem hidrolik oli. Minyak kemudian ditekan oleh Pompa *Driven Electrically*. Di Blok Keselamatan dan Akumulator, oli bertekanan diakumulasikan untuk memastikan pasokan oli yang stabil ke *Hydraulic Cylinder Unit* (HCU).

Satu HCU berfungsi melayani dua silinder. HCU terdiri dari blok distribusi, membawa *Booster* Tekanan Minyak Bakar yang diaktifkan secara hidrolik. Katup kontrol (*Electrocallly fuel injection valve*) dan

akumulator yang diperlukan dipasang pada blok pendistribusi. Blok ini menghubungkan pasokan minyak bertekanan tinggi ke sistem injeksi bahan bakar minyak. Sistem injeksi oli bahan bakar terdiri dari *booster* tekanan oli bahan bakar yang diaktifkan secara hidrolik dengan katup kontrol yang terkait, pipa bertekanan tinggi, dan katup bahan bakar. Katup bahan bakar dan katup buang yang diaktifkan secara hidrolik sendiri mirip dengan *engine type MC*. Untuk pelumasan silinder, *ME Lube System* digunakan, dengan pelumas yang terletak di HCU.

Menurut Mansur (2013:34) Sistem hidrolik merupakan sistem yang biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari gaya awal yang dikeluarkan. Fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipapipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertikal.

Menyangkut penggunaan sistem hidrolik mekanis untuk aktuasi pompa injeksi bahan bakar, yang dikendalikan secara elektronik oleh sistem kontrol berbasis komputer. Pengenalan injeksi hidrolik membutuhkan satu daya hidrolik, yang dirancang dengan semua fungsi. Dengan mengacu pada gambar, Tata letak dijelaskan sebagai berikut.

Oli pelumas sistem utama digunakan sebagai media hidrolik. Oli disaring oleh unit *Filter* ke kemurnian yang tepat untuk digunakan dalam sistem hidrolik oli. Minyak kemudian ditekan oleh Pompa *Driven Electrically*. Di Blok Keselamatan dan Akumulator, oli bertekanan diakumulasikan untuk memastikan pasokan oli yang stabil ke *Unit Cylinder Hydraulic(HCU)*.

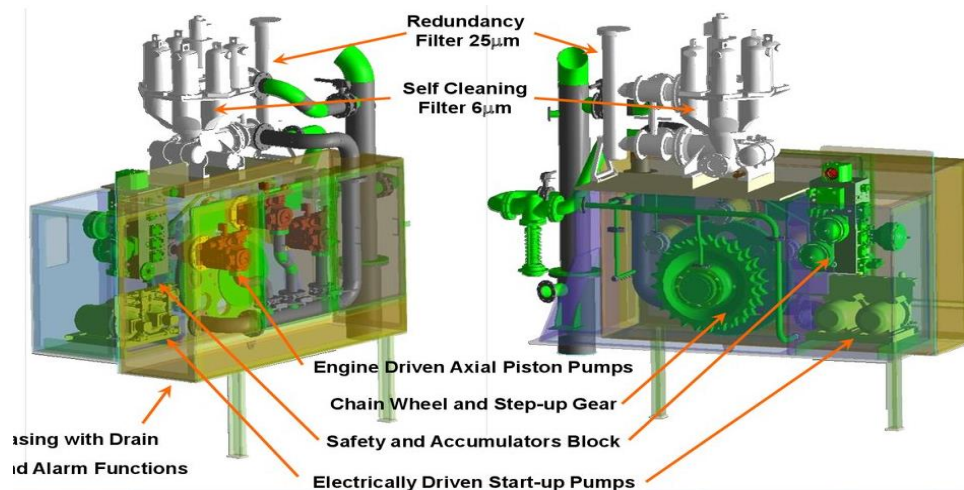
Satu HCU berfungsi melayani dua silinder. HCU terdiri dari blok distribusi, membawa Booster Tekanan Minyak Bakar yang diaktifkan secara hidrolik. Katup kontrol (ELFI) dan akumulator yang diperlukan dipasang pada blok pendistribusi. Blok ini menghubungkan pasokan minyak bertekanan tinggi ke sistem injeksi bahan bakar minyak. Sistem injeksi oli bahan bakar terdiri dari *booster* tekanan oli bahan bakar yang diaktifkan secara hidrolik dengan katup kontrol yang terkait, pipa bertekanan tinggi, dan katup bahan bakar. Katup bahan bakar dan katup buang yang diaktifkan secara hidrolik sendiri mirip dengan engine MC

Untuk pelumasan silinder, ME *Lube System* digunakan, dengan pelumasan yang terletak di HCU.

2.1.2 Hydraulic Power Unit

Fungsi unit daya hidrolik (HPS) adalah untuk mengalirkan aliran oli hidrolik tekanan tinggi yang diperlukan ke sistem injeksi bahan bakar saat mesin berada dalam mode siaga atau berjalan. Tenaga hidrolik untuk unit silinder hidrolik diproduksi oleh unit *Power Supply Hidrolik* (HPS). Unit ini mencakup 2 pompa yang digerakkan listrik yang terletak di bagian depan mesin. Kedua pompa memiliki tipe perpindahan variabel dan perpindahannya dikendalikan oleh loop kontrol tekanan hidrolik. Sistem Kontrol *Engine* (ECS) memasok titik setel tekanan. Blok Keselamatan dan Akumulator yang sudah diisi sebelumnya dari "*Safety and Accumulator Block*" memastikan pasokan yang stabil, tanpa fluktuasi, ke unit silinder (HCU). Blok berisi satu

katup pelepas tekanan, yang melindungi sistem tekanan tinggi terhadap tekanan berlebih. Gambar *hydraulic power supply* sebagai berikut :



Gambar 2.2 *Hydraulic power supply*

Sumber : STX MAN B&W *main engine manual instruction* (2015)

Unit HPS terdiri dari:

2.1.2.1 Filter unit

Filter utama dari unit HPS adalah dari multi-kartrid, tipe pembersih sendiri dengan pembilasan balik otomatis pada kartrid.

Pembilasan kembali dilakukan dengan udara tekan. Ini dilakukan secara teratur berdasarkan waktu, atau jika tekanan turun di filter melebihi tingkat yang telah ditentukan.

Filter cadangan dipasang secara paralel dengan filter utama, dan digunakan selama perombakan filter utama. Beralih ke filter yang berlebihan dan kembali dilakukan secara manual tanpa mengganggu aliran oli ke pompa. Katup kupu-kupu ditutup selama semua kondisi layanan normal. Ini di

gunakan dalam situasi di mana pembersihan seluruh pasokan minyak pelumas diperlukan.

Unit filter ME-B memiliki ukuran jala nominal 6 mikron. Filter redundan memiliki ukuran mesh nominal 25 mikron. Filter oli pelumas konvensional yang digunakan untuk mesin memiliki ukuran jala nominal 34 - 48 mikron.

Filter ME-B dilengkapi dengan indikator tekanan diferensial dan menghasilkan sinyal output untuk mengaktifkan alarm jika penurunan tekanan menjadi besar secara tidak normal.

Menurut Djoko (2012:53) Filter berfungsi menyaring kotoran-kotoran dari minyak hidrolik agar tidak terbawa pada proses sistem silinder hidrolik. Filter ditempatkan di dalam tangki pada saluran masuk yang akan menuju ke 15 pompa. Dengan adanya filter, diharapkan efisiensi peralatan hidrolik dapat ditingkatkan dan umur pemakaian lebih lama.

2.1.2.2 *Electrically driven pump*

Tenaga hidrolik dikirim oleh 2 pompa *swashplate* yang digerakkan secara listrik. Kedua pompa selalu berjalan saat *engine* dalam kondisi "siaga" atau "di laut". ECS tidak terlibat dalam memulai atau menghentikan pompa ini. Itu dilakukan secara manual oleh awak kapal. Keseimbangan pengiriman antara kedua pompa dikendalikan oleh kontrol loop tertutup mekanis / hidrolik. Dalam sistem hidrolik, pompa merupakan suatu alat untuk menimbulkan atau membangkitkan aliran fluida (untuk memindahkan sejumlah volume fluida) dan

untuk memberikan daya sebagaimana diperlukan. Apabila pompa digerakkan motor (penggerak utama)

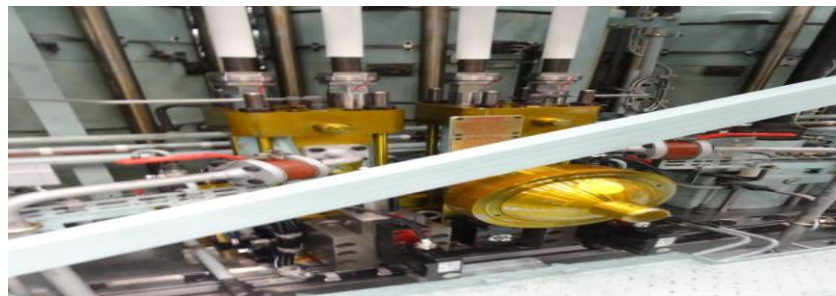
2.1.2.3 *Safety and accumulator block*

Akumulator *Blok Safety and Accumulator* yang sudah diisi sebagian diisi dengan oli bertekanan tinggi, memastikan Akumulator *Blok Safety and Accumulator* yang sudah diisi sebagian diisi dengan oli bertekanan tinggi, memastikan pasokan yang stabil, tanpa fluktuasi, ke unit-unit silinder.

Katup *blok safety* adalah katup pelepas tekanan sistem utama yang melindungi seluruh sistem. Katup ini memiliki pengaturan tekanan tertinggi pada katup relief Tekanan untuk katup ini diatur pada 315 bar. Transduser tekanan digunakan oleh ECS untuk mengendalikan pompa yang digerakkan listrik.

2.1.3 *Hydraulic cylinder unit*

Hydraulic cylinder unit (satu per dua silinder) terdiri dari blok distribusi, sistem injeksi bahan bakar yang dikendalikan secara elektronik. Gambar *hydraulic cylinder unit* :



Gambar 2.3 HCU pada *Main Engine STX- MAN B&W*
Sumber : Dokumentasi Pribadi 02 juni 2018

dan sistem oli pelumasan silinder yang dikendalikan secara elektronik. Blok distribusi berfungsi sebagai penopang mekanis untuk dua penambah tekanan bahan bakar yang diaktifkan secara hidrolik, masing-masing dengan katup kontrol ELFI yang dikontrol secara elektronik.

2.1.4 *Distribution Blok*

Fungsi blok distribusi, seperti namanya, adalah untuk mendistribusikan oli hidrolik ke katup kontrol ELFI yang dipasang pada blok distribusi. Akumulator hidrolik pra-isi nitrogen dipasang pada blok distribusi. Fungsinya untuk memastikan bahwa aliran puncak oli hidrolik yang diperlukan tersedia untuk injeksi oli bahan bakar.

Dekat dengan katup ELFI, ada dua katup yang dioperasikan secara manual. Satu katup menghubungkan sisi *inlet* tekanan tinggi dan yang lainnya menghubungkan akumulator ke *bedplate*. Katup yang dioperasikan secara manual ini digunakan untuk memisahkan HCU selama perbaikan.

2.1.5 *Fuel System*

Setiap unit sistem bahan bakar terdiri dari satu penguat tekanan bahan bakar yang diaktifkan secara hidrolik, satu katup pengontrol (ELFI) dan dua katup bahan bakar.

Katup ELFI (dikontrol oleh ECS) mampu mengontrol aliran oli dengan cepat dan tepat ke penguat tekanan oli bahan bakar. Aliran oli ini mendorong piston hidrolik dan plunger injeksi bahan bakar,

menghasilkan tekanan injeksi dan, karenanya, injeksi. Setelah injeksi selesai, *Plunger* dan *piston* dikembalikan ke posisi awal dengan menghubungkan piston ke saluran pembuangan dan menggerakkan *plunger* kembali dengan cara menekan pasokan bahan bakar. Penguat tekanan bahan bakar minyak kemudian diisi dan siap untuk injeksi berikutnya. Prinsip desain pipa bertekanan tinggi dan katup bahan bakar mirip dengan mesin MC. Sistem bahan bakar memungkinkan sirkulasi terus-menerus dari bahan bakar minyak berat yang dipanaskan melalui penguat tekanan bahan bakar minyak dan katup bahan bakar untuk menjaga sistem dipanaskan selama mesin berhenti.

2.1.6 *Throttle Valve on the Fuel Oil Pressure Booster*

Seperti pada katup throttle terletak di bagian bawah *Housing Booster Tekanan Minyak Bahan Bakar*. Melalui lubang dari dasar rumah, ruang oli di bawah *Fuel Booster Piston Tekanan Minyak*, dikeluarkan melalui katup throttle.

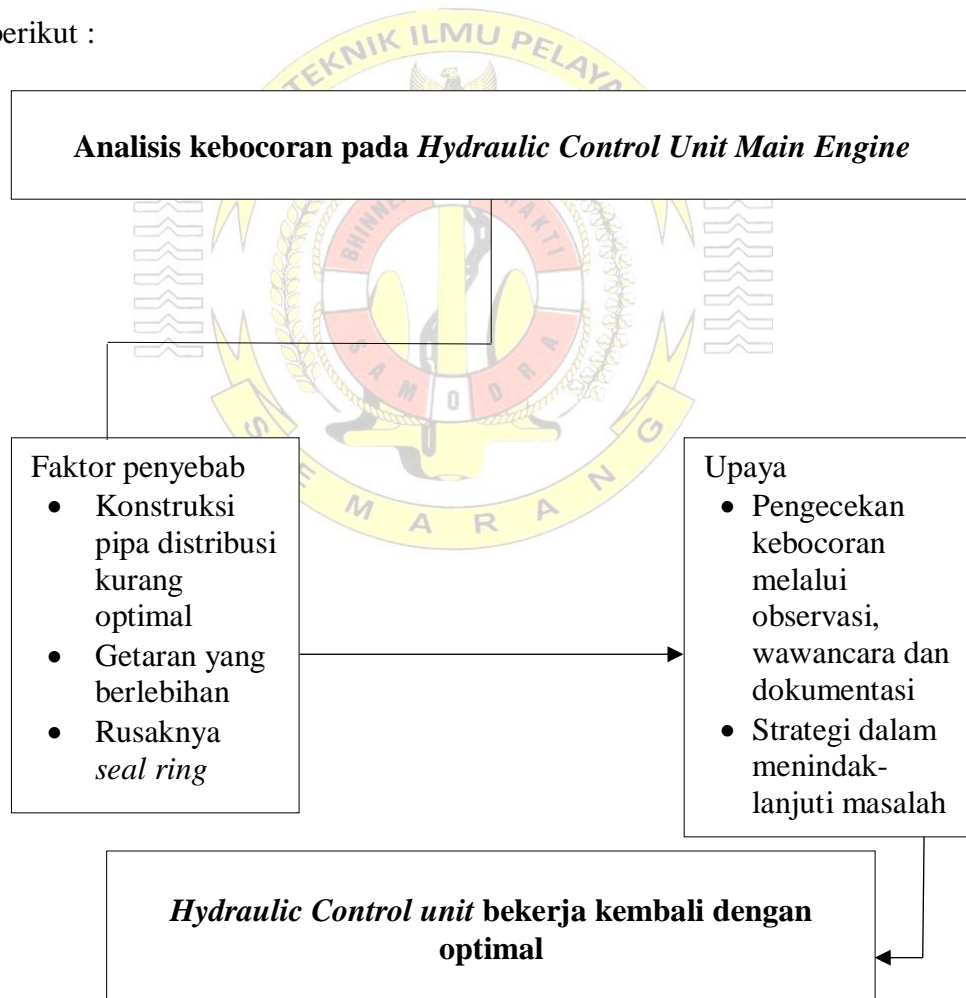
Lubang kecil di *piston* katup *throttle* memastikan ventilasi ruang oli saat berhenti engine (tidak ada tekanan oli dan tekanan oli rendah saat *start-up*), sehingga menjaga engine siap untuk start tanpa harus ventilasi sistem.

Ketika *Booster Tekanan Minyak Bahan Bakar* diaktifkan (katup ELFI diaktifkan), tekanan minyak di ruang bawah *Booster Tekanan Minyak Bahan Bakar* akan meningkat secara signifikan untuk mengangkat piston.

2.2 Kerangka pikir penelitian

Kerangka pemikiran adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian. Kerangka pemikiran dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian (research question), dan merepresentasikan suatu himpunan dari beberapa konsep serta hubungan diantara konsep-konsep tersebut.

Untuk mempermudah dalam menyusun analisis penelitian pada ini peneliti megunakan kerangka pemikiran secara sistematis seperti gambar berikut :



Gambar 2.4 Kerangka Pikir Penelitian
Sumber : Pribadi (2019)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah di dapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor penyebab kebocoran *hydraulic cylinder unit main engine* adalah sebagai berikut :

5.1.1 Adanya kerusakan *O-ring* membuat destruktur dan defreksi pada bentuk *O-ring* yang tidak dapat meredam pada setiap sambungan pipa dan meredam getaran yang terjadi sehingga menyebabkan kebocoran pada celah kontruksi antara *fitting* dan sambungan pipa distribusi. Maka perlu dilakukan pengecekan dan perawatan pada komponen-komponennya dan harus dilakukan penggantian sesuai dengan spesifikasi pada *manual book* apabila sudah mengalami kerusakan.

5.1.2 Keretakan pada *fitting* hidrolik dan kerusakan pada ulir *fitting* di karenakan getaran yang berlebihan dan kerusakan pada *o-ring* sehingga fleksibilitas sangat minim serta tekanan yang tinggi menekan badan *fitting* menyebabkan kerusakan pada ulir fitting dan terjadi kebocoran. Maka harus di lakukan pengecekan secara rutin pada setiap kapal jalan sehingga dapat mengetahui keadaan adanya kebocoran atau tidak adanya kebocoran. Dan melakukan penggantian sesuai dengan suku cadang pada *manual book* apabila

mengalami kebocoran.

- 5.1.3 Retaknya pipa distribusi diantara *fitting* hidrolik dan badan pipa distribusi di akibatkan karena pipa distribusi yang mengalirkan fluida bertekanan tidak stabil dalam mengalirkan tekannnya yang kadang berubah karena adanya getaran dari mesin induk, Getaran yang berlebihan dan tekanan dari oli *hydraulic* menyebabkan pipa distribusi yang berfungsi sebagai pengalir fluida *hydraulic* tidak dapat menyeimbangkan tekanan fluida sehingga tekanan dari fluida *hydraulic* tidak stabil dan menekan *fitting* pipa distribusi sehingga lama kelamaan membuat retakan di pipa distribusi hingga tekanan yang tinggi dan getaran berlebih dari mesin secara terus menerus mengakibatkan pipa distribusi ini mengalami kebocoran. Maka harus dilakukan perbaikan kebocoran dan penggantian pipa distribusi yang berbahan logam dengan pipa *hose hydraulic* yang berbahan karet sehingga dapat lebih fleksibel dalam meredam getaran sehingga dapat meminimalisir terjadinya kebocoran, dan melakukan pengecekan secara rutin.

5.2. Saran

Berdasarkan data-data yang telah terkumpul dan dengan penelusuran serta pemecahan masalah yang telah diuraikan pada bab sebelumnya beberapa saran yang dapat di sampaikan adalah :

- 5.2.1 Disarankan diatas kapal untuk selalu melakukan jadwal rencana perawatan pada *Hydraulic Cylinder Unit Main Engine*, pengecekan

secara rutin dan berkala pada pipa distribusi, *fitting* hidrolik dan *O-ring* pada *hydraulic cylinder unit*, Dan penggantian sesuai dengan *manual book*.

5.2.2 Disarankan agar Segera melakukan upaya untuk memperbanyak *spare part* yang sering mengalami kebocoran seperti *O-ring* yang sesuai dengan spesifikasi pada *manual book*. Dan Sebaiknya pelaksanaan perbaikan kebocoran pada *Hydraulic Cylinder Unit Main Engine* di MT. Serui difokuskan pada kerusakan yang terjadi pada pipa distribusi dengan melakukan penggantian bahan logam menjadi bahan karet.

5.2.3 Disarankan Melakukan tindakan preventif dan perawatan secara berkala dengan cara mencatat dan merekam kejadian kerusakan yang telah terjadi dan membuat strategi untuk mengantisipasi kemungkinan kerusakan yang mungkin akan terjadi.

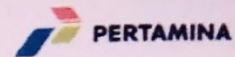
DAFTAR PUSTAKA

- Endrodi, 2015, *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, EGC, Jakarta.
- Engine Daily work, 2017, MT.Serui P.3020, PT. Pertamina
- Ibrahim, 2013. *Analisis data kualitatif dan kuantitatif*, Radar Jaya, Jakarta.
- Narbuko dan Achmadi, 2015, *metode observasi*, Alfabeta, Bandung.
- Suryana (2010:53) *prinsip pokok teknis analisis kualitatif*, Alfabeta, Bandung.
- <https://www.boschrexroth.com/en/xc/industries/machinery-applications-and-engineering/engines/products-and-solutions/fiva-valve/fiva-valves-1>
- Bosch Rexroth AG (2014-2020)
- Instrucion Manual Book, MAN B&W 6G50ME-B9.3, STX Heavy Industries Co.,Ltd,2015.
- Penyusun, Tanpa Tahun, *Buku Motor Bakar*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
- Ridwan Sururi, 2009, *Analisis Data Kuantitatif*, IAIN Raden Intan Bandar Lampung.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Tim Penyusun, 2019, *Buku Pedoman Penyusunan Skripsi*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Dhimas (2010:16) *Pengertian Sistem Hidrolik*, Pradnya Paramita, Bandung.
- Permana (2010:10) *Pengertian Sistem Hydraulic*, Triasko Madra, Jakarta

LAMPIRAN 1

PERTAMINA		SHIP PARTICULARS			
Name Of Vessel	SERUI	Call Sign	YBJR 2		
Flag / Port	INDONESIA / JAKARTA	MMSI	525008097		
Official Registration No.	48068-PEXT	Radio Telex (NBDP) no.			
IMO - Class Number	9746073	Inmarsat F Tel / Fax	+870773408381		
Builder	NEW TIMES	Sea Area	A1 + A2 + A3 (MF/HF)		
	SHIPBUILDING CO., LTD.	Inmarsat C	437455810		
Keel Laid	6-Agu-2015	In Port GSM Mobile			
Launched	3-Des-2015	Email	serui@amosconnect.com		
Delivered	30-Mar-2016	Class :	+A1, Oil Carrier, (E), +AMS, +ACQU, VEC,		
Last Drydock	n/a - NB	B.V	TCM, AB-CM, CSR, ESP, SPMA, CPS		
OWNER	PT PERTAMINA (PERSERO) Jl.Merdeka Timur no.1A, Jakarta Pusat- 10110				
Technical Operator	AZ Jl. Yos Sudarso no. 32 - 34 Jakarta Utara, Jakarta				
CONTACT	Technical Commercial Fleet Manager : Siswoyo (siswoyo_pkp@pertamina.com)				
GRT	27286 T	L.O.A.	183.00 mtr		
NRT	11023 T	L.B.P.	175.50 mtr		
Summer Deadweight	40648 MT	Breadth (max)	32.529 mtr		
Lightship	10540.7 Ton	Depth	17.10 mtr		
Displacement (Design)	51189 Ton	Summer Draught	11.00 mtr		
Displacement (Scantling)	51189 Ton	Scantling Draught	11.00 mtr		
LCG	75.160 mtr	VCG	10.974 mtr		
Engine	6G50ME-B9.3 TII	SMCR Speed	16.25 kts		
SMCR x RPM	8,500 KW x 100.0 RPM	CSR+15%S.M.	15.20 kts		
		Prop Dia / Pitch	Dia 6.60 mtr / Pitch 5.152 mtr		
Anchors	2 x 6225 kg, chain70 mm	Anchor Chain Length	Port 11 Shckls / Stbd 12 Shckls		
Windlass	2 sets x 11 MT	Windlass Brake	41.6 MT		
Mooring Winch	2 sets x 5.2 MT	Winch Brake	41.6 MT		
Bow Chain Stopper	2 x 200 T SWL 76mm chain	Mooring Rope Additional	Nylon Rope x 220 M x 80 T		
Mooring Tails Fitted 8 x	Nylon 11 M/ 70mm BS 94.5 T	Mooring Wire 8 x	Galvanize Steel WR (FC) x 69 T		
Cargo gear Cranes	Manif. 1x15 T, centre Midship	Provision Crane	1 x 5.0 T SWL // 1 x 0.9 T SWL		
Cargo Oil Pumps (turbine)	1300 m3/h x 135mWG x 3 sets	Ballast Pump (Motor)	650 m3 x 25mWG x 2 sets		
Cargo Stripping Pump	150 m3 / h x 125mWG x 1 set	Ballast Capacity	19124.42 m3		
Eductor Pump	150A x 200A x200A x 1 set	Panama NRT	22678		
Cargo Tanks Cap. 100%(full)	50455.38 m3 (incl. Slop Tk P/S)	HFO Capacity 100% (full)	1269.29 m3		
Max Loading Rate	1 Arm 1833m³/hr / 3 Arm 5500 m³/hr	MDO Capacity 100% (full)	262.01 m3		
Max. Temp. Loaded	60° C or 2028° F	Fresh Water Cap. 100%	601.67 m3		
Parallel body ballast = 76.17 m		Parallel body at SDWT = 89.55 m			
Manifold per side:	3 x 16" JIS + 2 x 12" Vapour	Bridge to Stern	37.96 mm		
Bow to cntr Manifold	88990 mm	Bridge to Bow	145.04 mm		
Manifold to Ship rail	4250 mm	Bridge to Center Manifold	56050 mm		
Manifold to Ship side	4600 mm	Stern to Center Manifold	94010 mm		
Top of rail to center manifold	742 mm	Centre to Centre	2560 mm		
	Draft	Freeboard	Displ	DWT	
	Meters	Meters	Tonnes	Tonnes	
	Lightship	2,641	14,473	10,540.7	0
	Tropical(FW)	11,469	5,645	52.410	41.869
	Summer FW	11,240	5,874	51.189	40.648
	Tropical	11,229	5,885	52.410	41.869
	Summer	11,000	6,114	51.189	40.648
	Winter	10,761	6,353	49.914	39.373
	Normal Ballast Condition	6,198	10,916	26.863	16.322
	MANOUEVERING:	RPM	Ahead Speed (kts)		
Ahd / Astn		Laden / Ballast			
Emergency Full		100 / 70	16.10 / 16.60		
FULL		83 / 70	13.46 / 14.26		
HALF		67 / 67	10.55 / 11.02		
SLOW	53 / 53	7.86 / 8.31			
DEAD SLOW	40 / 40	5.67 / 6.03			
TPC	53.3 MT SDWT				
FWA	240 mm				

LAMPIRAN 2



CREW LIST PERIODE OKTOBER 2018

Nama Kapal : SERUI - P.3020 Pemilik Kapal : PT. PERTAMINA (PERSERO) NRT : 11023
 Bendera : INDONESIA IMO No. : 974603 DWT : 40648
 Call Sign : YBJR2 GRT : 27286

NOL.	NAMA	JABATAN	NOL. PEKERJA	SIGN ON	KETERANGAN
1	GANDHA FEBRIANSYAH	Master	746493	27.09.2018	
2	WAHYU ENDRO WIBOWO	Chief Officer	753241	26.08.2018	
3	YUNIOR SIGALA	2nd. Officer	753652	07.05.2018	
4	PANCA QUARTA B.	3rd Officer	753650	27.09.2018	
5	SERAFISON EFOTDOMI MATAWERA	4th Officer	10024305	01.06.2018	
6	JAMIL HAMIRU	Chief Eng.	748785	26.08.2018	
7	DWI ANDI PRIYONO	2nd. Eng	10025115	27.09.2018	
8	TOMI KADI	3rd. Eng.	751167	23.05.2018	
9	NOVIA AYEPRATAMA	4th. Eng.	10024978	26.08.2018	
10	CANDRA SAPTA D.	Electrician	750846	27.09.2018	
11	DEDY SUPRIADI	Boatswain	10024858	26.08.2018	
12	MOH IDRIS PURNOMO	Pumpman	10024731	01.08.2018	
13	GUSTI NAPOLEON	AB.Seaman	10025131	27.09.2018	
14	JHON FIRMAN JURI	AB.Seaman	10024281	01.06.2018	
15	EMRON	AB.Seaman	10025132	27.09.2018	
16	MUHAMAD ROFIKO	Ord.Seaman	10025134	27.09.2018	
17	RAMA REINAN D'SAMT	Ord.Seaman	10025133	27.09.2018	
18	FERRY MARCIANO	Ord.Seaman	10024207	23.05.2018	
19	EMANUEL REBON M	Foreman	10025072	27.09.2018	
20	RAHMAT KARTOLO LISADE	Oiler	10023346	01.08.2018	
21	OKTOVIANUS BALOSI LEBANG	Oiler	10024368	01.06.2018	
22	IKRAM	Oiler	10023729	30.03.2018	
23	I GUSTI MADE DIARTAWAN	Cook	10024265	23.05.2018	
24	SOCHIDIN MACHFUD	Cook	10024778	26.08.2018	
25	ASEP RAMDHANI	Messboy	10025073	27.09.2018	
26	SITI HARTINA	Deck Cadet	20180071	01.08.2018	
27	JEVRI SANJAYA PUTRA PERDANA S	Engine Cadet	20170160	27.10.2017	

Tanggal : 23 Oktober 2018
 Nakhoda


 Capt. Gandha Febriansyah
 Np. 746493

LAMPIRAN 3

Engine Particular :

No.	MACHINERIES ITEM	SPEISIFICATION	MACHINERIES PLATE
-----	------------------	----------------	-------------------

1 MAIN ENGINE (1SET) : STX - MAN B&W

TYPE : 6G50ME-B
 SERIAL NUMBER : SB6G50-13504
 MODEL : 6G50ME-B9.3
 BORE x STROKE : 580 MM x 2416 MM
 OUT PUT : 8.500 KW x 100 RPM
 MAKER : STX HEAVY INDUSTRIES CO.LTD
 WEIGHT : 243.000 KG
 DATE : 2015



PROPELLER SHAFT

SIZE : 6600 mm
 MAKER : STX HEAVY INDUSTRIES CO.LTD

PROPELLER

PROPELLER MATERIAL : NIKEL ALUMUNIUM BRONZE
 T Y P E : KEYLESS & FIXED PITCH PROPELLER

EXHAUST GAS TURBO CHARGER MAIN ENGINE (2 SET)

TYPE : TCA55-21306
 NO.SERIAL : SPR043
 SMAX : 20.500
 CMAX : 20.100
 TEMP : 500 C
 MAKER : STX HEAVY INDUSTRIES CO. LTD



LAMPIRAN 4

WAWANCARA

A. Daftar responden

1. Responden 1 : *First Engineer*
2. Responden 2 : *First Engineer*
3. Responden 3 : *Chief Engineer*

B. Hasil wawancara

Wawancara kepada *crew* kapal MT.Serui di lakukan pada saat melaksanakan praktek laut pada tanggal 27 Oktober 2017 sampai dengan tanggal 04 November 2018.

Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden 1

Nama : Yusriadi lelepadag

Jabatan : *First Engineer*

Tanggal wawancara : 20 Maret 2018

- a. Selamat siang bas, mohon izin apakah fungsi dari *hydraulic control unit main engine* dan bagaimanakah prinsip kerjanya ?

Jawab:

- b. Selamat siang, Hydraulic Control Unit digunakan sebagai pengganti camshaft yang mengontrol waktu buka katup bahan bakar. Prinsip Hydraulic Cylinder Unit adalah serangkaian katup proporsional yang dioperasikan solenoida (katup FIVA – Fuel Injection Valve Activation) atau Aktivasi Katup Injeksi Bahan Bakar memungkinkan

oli servo bertekanan di bawah piston hidrolik kemudian menggerakkan piston pompa bahan bakar ke atas, meningkatkan tekanan bahan bakar dan membuka katup injeksi.

- a. Apakah hydraulic control unit ini pernah mengalami masalah

Jawab:

- b. Pernah det , waktu itu pernah mengalami kebocoran

- a. Pada part apa yang sering mengalami kebocoran bass dan apa penyebabnya ?

Jawab:

- b. Kebocoran paling sering di o-ring nya, biasaya karena bahan sudah waktunya diganti kemudian mendapat spare part yang tidak original jadi bocor.

- a. apakah tindakan yang di lakukan dalam kebocoran tersebut bass ?

Jawab:

- b. Dengan mengganti part2 yg rusak ato aus dgn yg baru sesuai manual book det termasuk pada o-ring nya

2. Responden 2

Nama : Asman Ampulembang

Jabatan : *First Engineer*

Tanggal wawancara : 25 - Agustus 2018

- a. Selamat siang Bass. Mohon izin bertanya apakah penyebab kebocoran yang terjadi pada hydraulic control unit Kemarin ?

Jawab:

- b. Siang det, penyebabnya Terjadi diakibatkan baut pengikat sudah aus karena penggantian pipa distribusi tidak sesuai dengan yg aslinya dan getaran yg berlebihan menyebabkan dan tekanan tinggi mengakibatkan aus pada baut dan pipa mengalami rusak atau bocor.
- a. apakah pipa distribusi yang di ganti menggunakan hose hydraulic yang di buat akan lebih maksimal dalam pengoprasian bass

Jawab:

- b. Yah det karena hose hydraulic dari bahan karet yang memiliki konstruksi yang lebih elastis sehingga lebih dapat meredam getaran yang terjadi, konstruksi pada selang hidrolik akan lebih mengalirkan tekanan secara merata sehingga kerusakan pada o-ring dan fitting dapat diminimalisirkan.

3. Responden 3

Nama : Ari budiantoro

Jabatan : Chief Engineer

Tanggal wawancara : 20 - Oktober 2018

- a. Selamat malam chief. Mohon izin bertanya apakah penyebab kebocoran yang terjadi pada hydraulic control unit tadi sama dengan penyebab yang terjadi pada bulan lalu dan apa yang menyebabkan nya?

Jawab:

- b. Selamat malam det , lain det kebocoran yang terjadi pada siang tadi di hydraulic control unit penyebabnya karena Terjadi keretakan pada fitting

hidrolik dan terjadi kerusakan pada ulir fitting hidrolik yang menyebabkannya di duga karena getaran yang berlebihan dan kerusakan pada o-ring sehingga fleksibilitas sangat minim serta tekanan yang tinggi menekan badan fitting menyebabkan kerusakan pada ulir fitting dan terjadi kebocoran.

Mengetahui,



Chief Engineer
(Ari Budiyanoro)

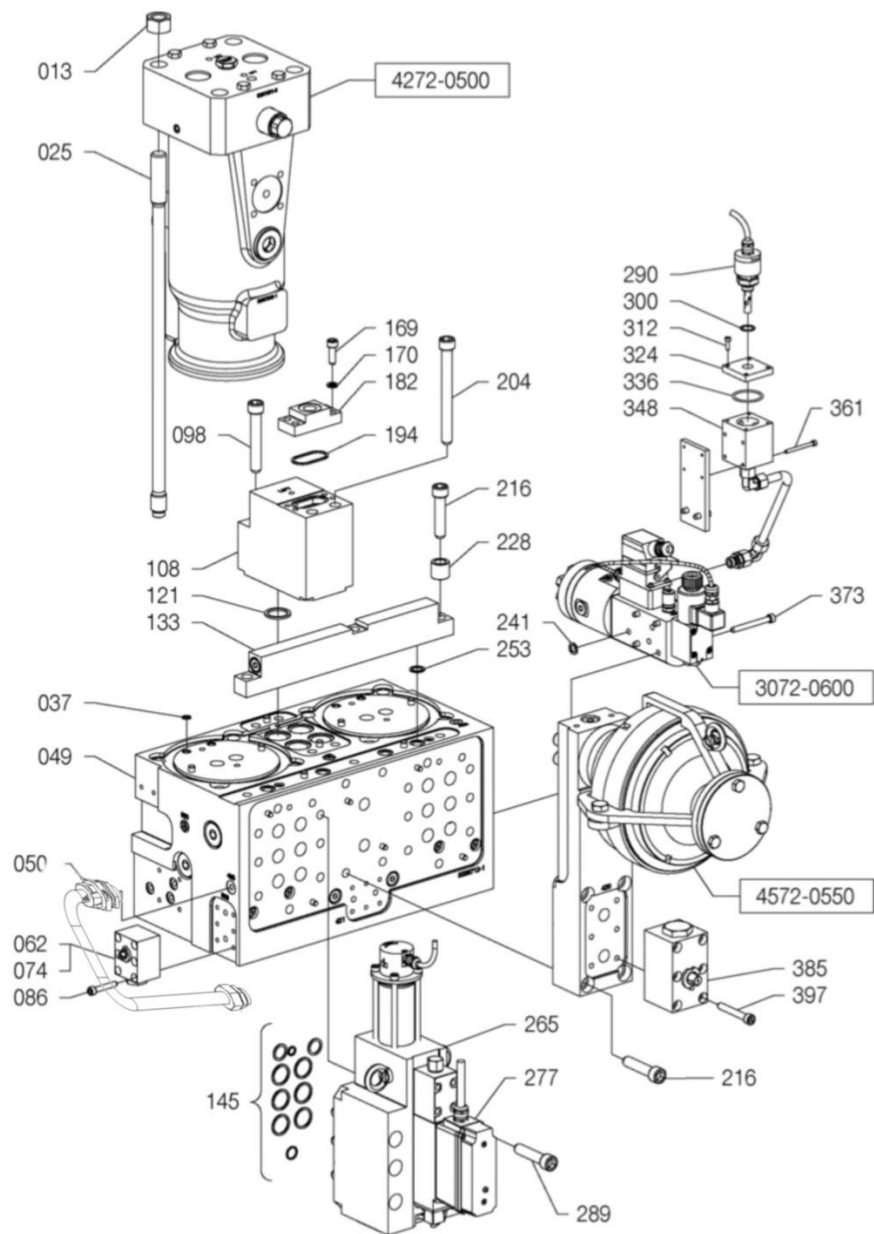


LAMPIRAN 5

Lampiran 5. Gambar dan foto hydraulic cylinder unit.

Gambar :





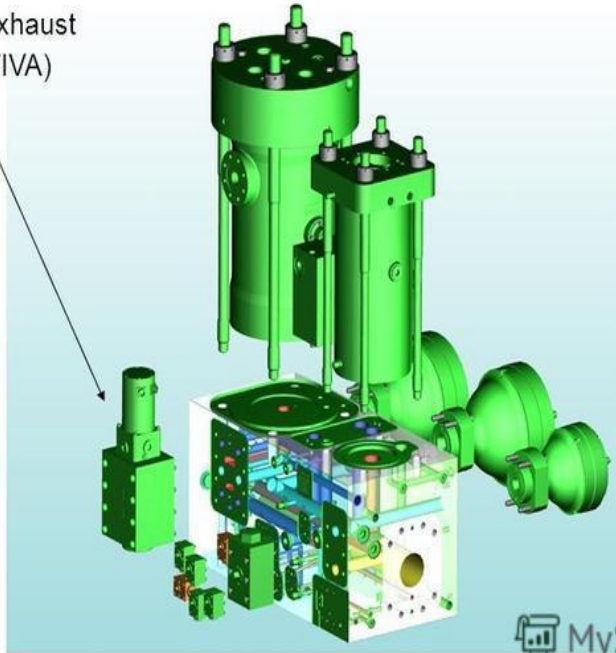
2014-01-14 - en



Control Valve



❖ Fuel Injection & Exhaust
Activation Valve (FIVA)

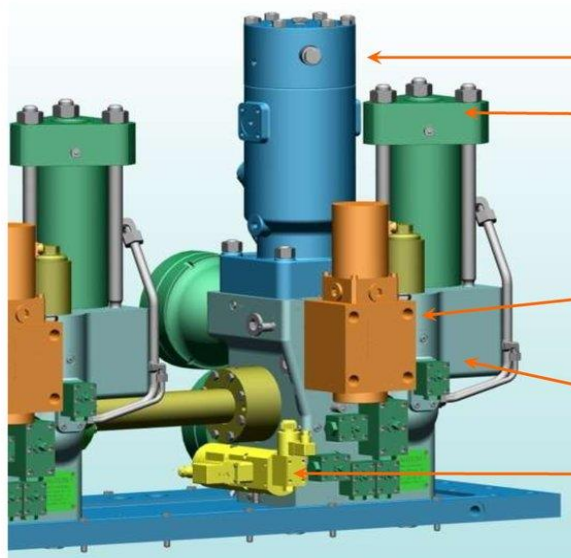


MyShared

© MAN B&W Diesel

< 8 >

Hydraulic Cylinder Unit - HCU



Fuel Oil Pressure Booster

Exhaust Valve Actuator

FIVA Proportional Valve
(controlling fuel injection and
exh. valve operation)

Distribution Block

Cylinder Lubricator

MAN Diesel | PrimeServ

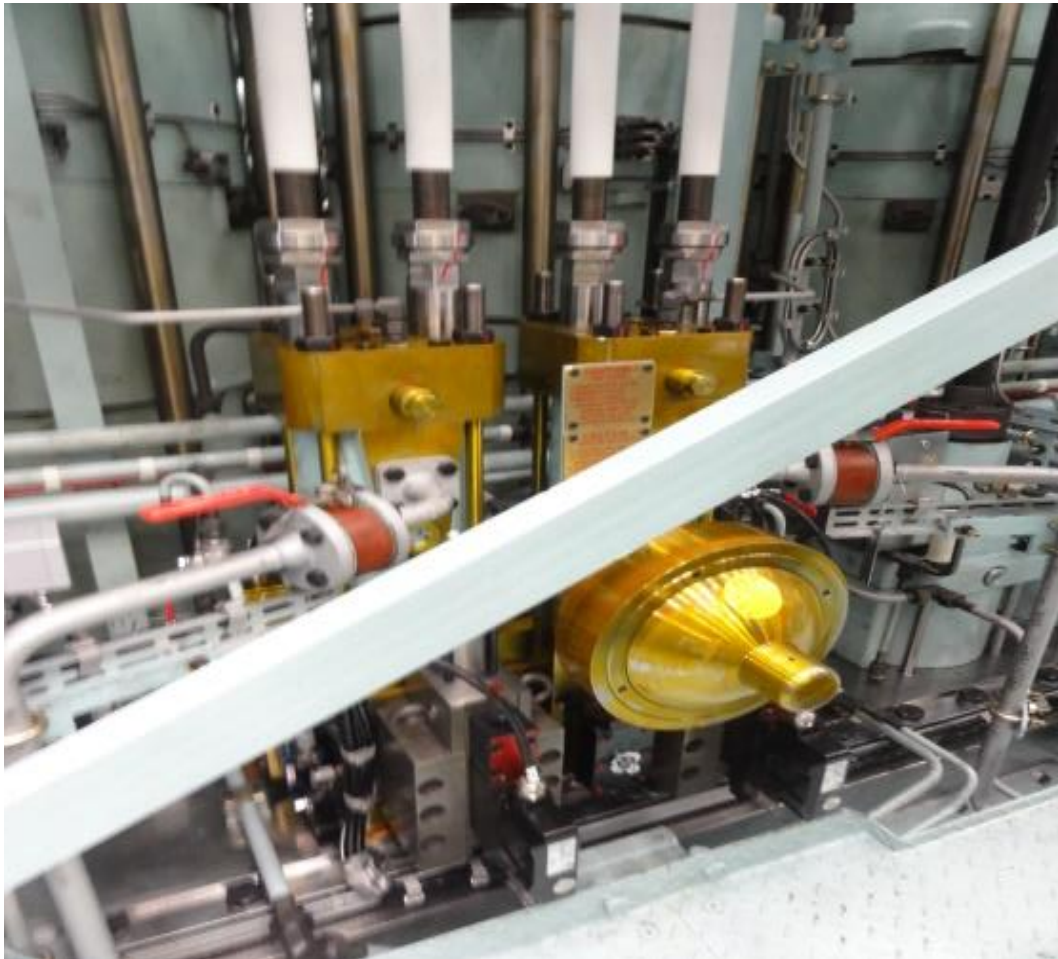
ME Engine control system - introduction to ME engine (July 2009)

© MAN Diesel

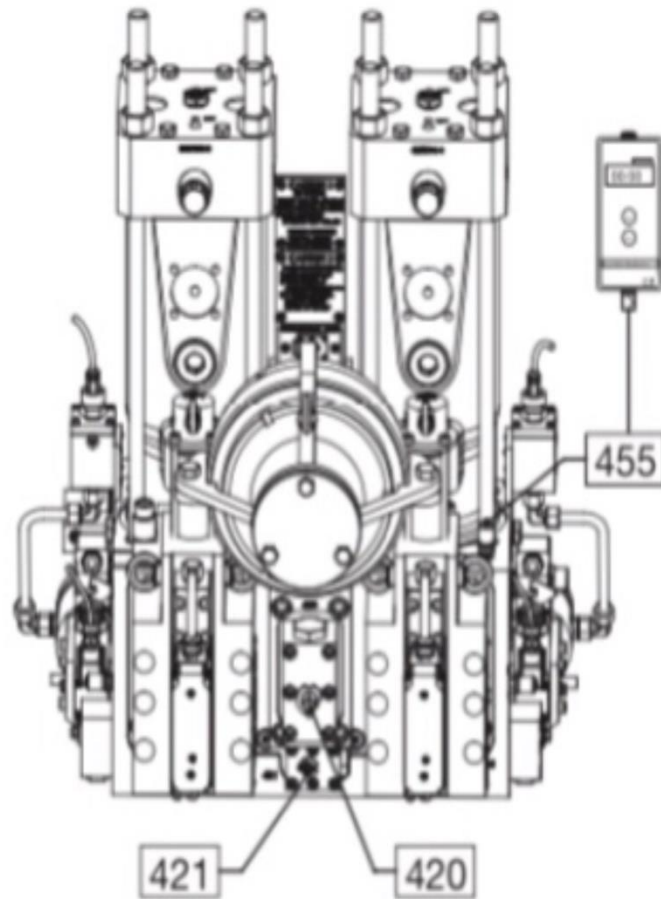
2009/04/01

< 13 >

Foto hydraulic control unit :



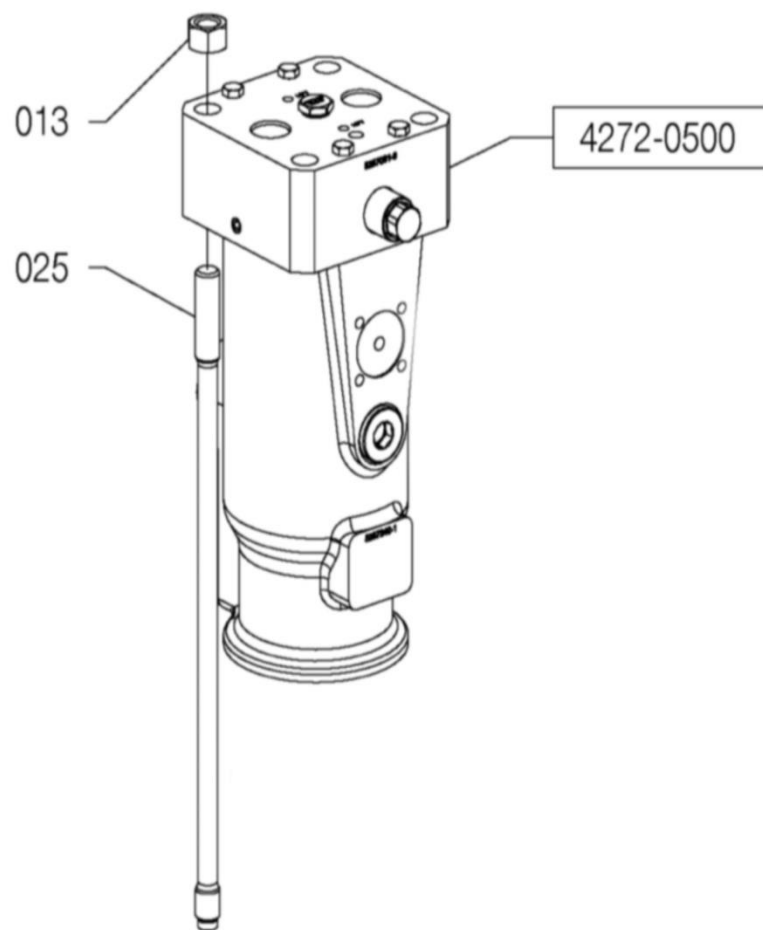
M A R A I



4565-0501-0008D01

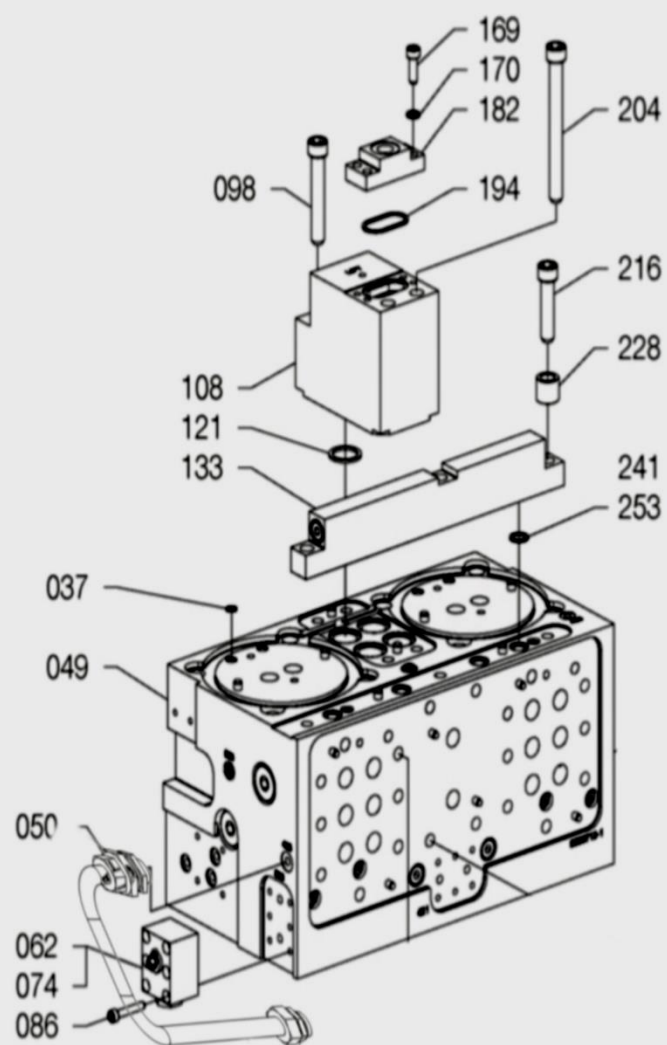
Hydraulic Cylinder Unit • Checking

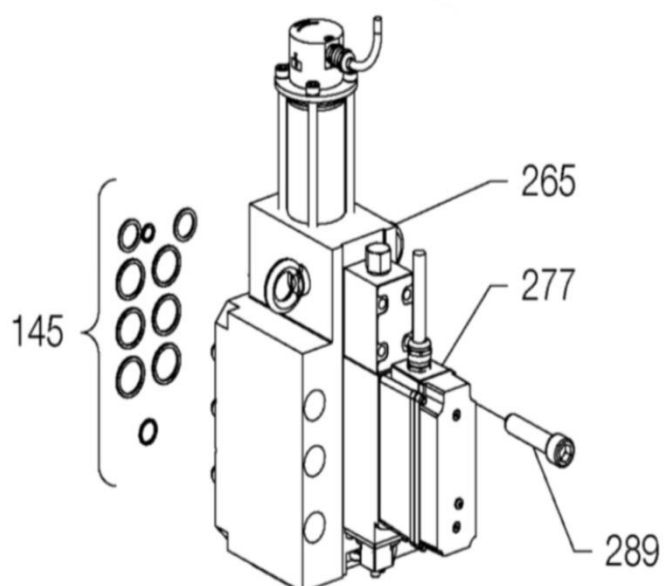
Work Card
4565-0501-0008

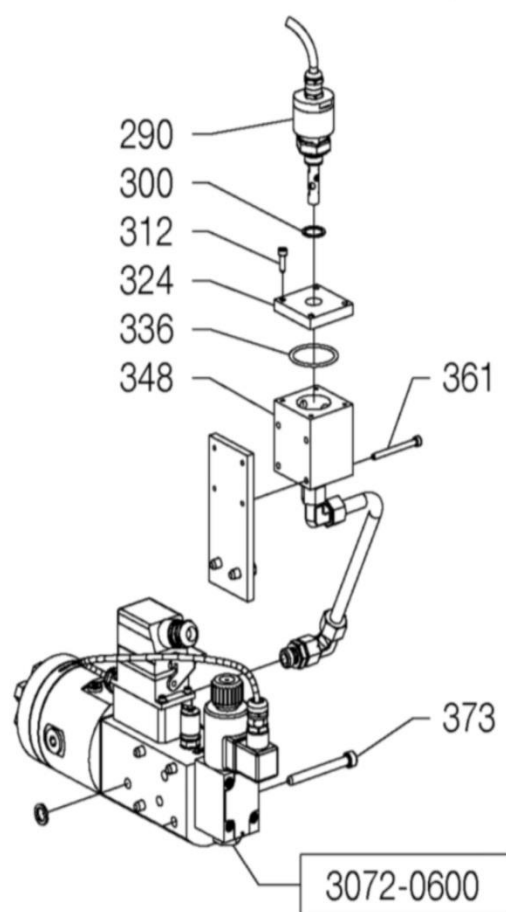


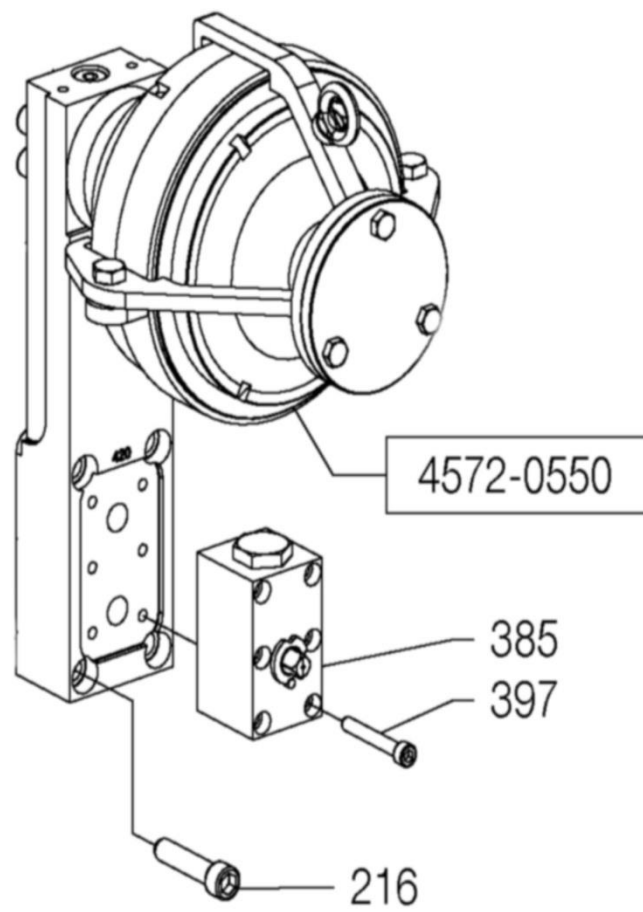
Hydraulic Cylinder Unit • Checking

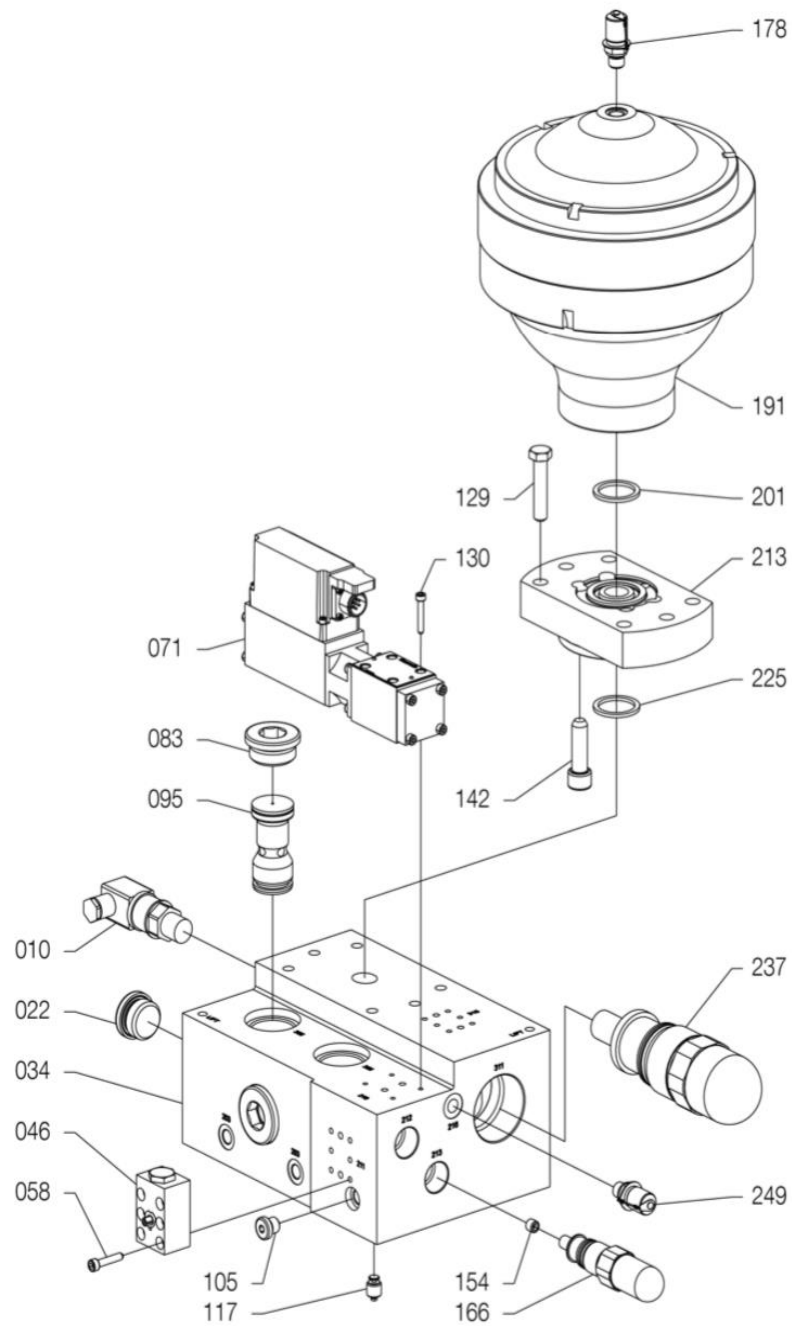
Work Card
4565-0501-0008











Hydraulic Accumulator Block

Plate
4572-0700-0012

Plate
4572-0550-0011

Note: * Cam lock washers are to be supplied by MAN Diesel Turbo only.

Plate
4572-0700-0012

[illegible]

Hydraulic Cylinder Unit

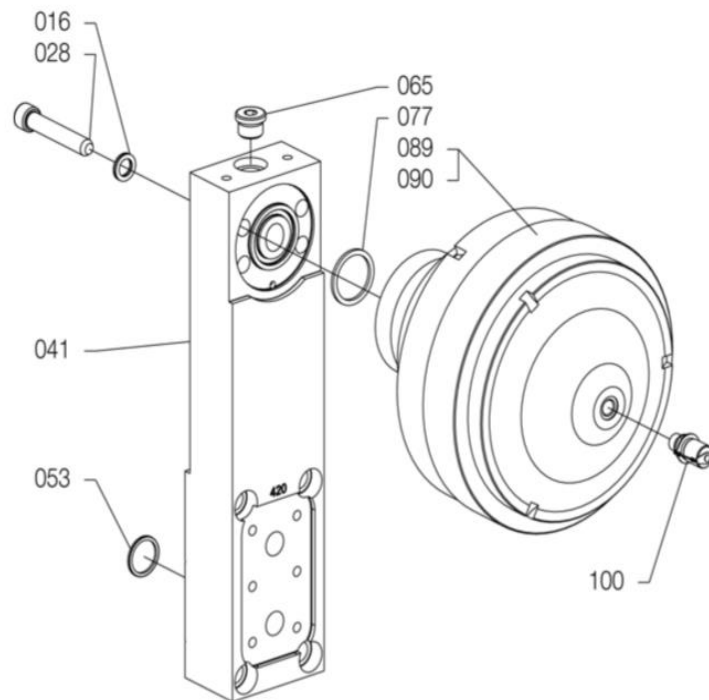
Plate

4572-0500-0026

Item No.	Qty	Item Designation
013	-	Nut
025	-	Stud
037	-	Sealing ring
049	-	Distributor block
050	-	Quick coupling, minimess
062	-	Ball valve, manifold mounting
074	-	O-ring
086	-	Screw
098	-	Screw
108	-	Return oil standpipe
121	-	Sealing ring
133	-	Return oil standpipe
145	-	Repair kit
169	-	Screw
170	-	Cam lock washer ¹⁾
182	-	Flange
194	-	Sealing ring
204	-	Screw
216	-	Screw
228	-	Distance pipe
241	-	Sealing ring
253	-	Sealing ring
265	-	Multi-way valve, complete ²⁾
277	-	Elfi/elva control valve ²⁾
289	-	Screw
290	-	Level switch
300	-	Packing ring
312	-	Screw
324	-	Plate
336	-	Sealing ring
348	-	Plate
361	-	Screw
373	-	Screw
385	-	Ball valve, manifold mounting
397	-	Screw

Note:

¹⁾ Cam lock washers are to be supplied by MAN Diesel only.²⁾ When ordering spare parts for this item, please state manufacturer's part no.



Hydraulic Cylinder Unit, Accumulator

Plate
4572-0550-0011



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Jevri Sanjaya Putra perdana S
Tempat, Tanggal lahir : Ngawi, 12 juni 1996
Agama : Islam
Alamat : Perum. Taman Batu Aji Indah 1 Blok.E No.05
RT.002 RW.006, Kec. Sagulung, Kab.Sagulung



Nama Orang tua

Ayah

Pekerjaan

Ibu

Pekerjaan

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 008 Sagulung Tahun 2008
2. SMP Negeri 009 Sagulung Tahun 2011
3. SMA Negeri 17 Batam Tahun 2014
4. PIP SEMARANG

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Nama Kapal : MT. Serui

Nama Perusahaan : PT. Pertamina

Masa Layar : 27 Oktober 2017 – 04 November 2018

